

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-92562

(P2000-92562A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 4 Z 5 K 0 3 3

H 0 4 L 12/46

H 0 4 L 11/00

3 1 0 C 5 K 0 6 7

12/28

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平10-261441

(22) 出願日

平成10年9月16日 (1998.9.16)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 井上 淳

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 正畑 康郎

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

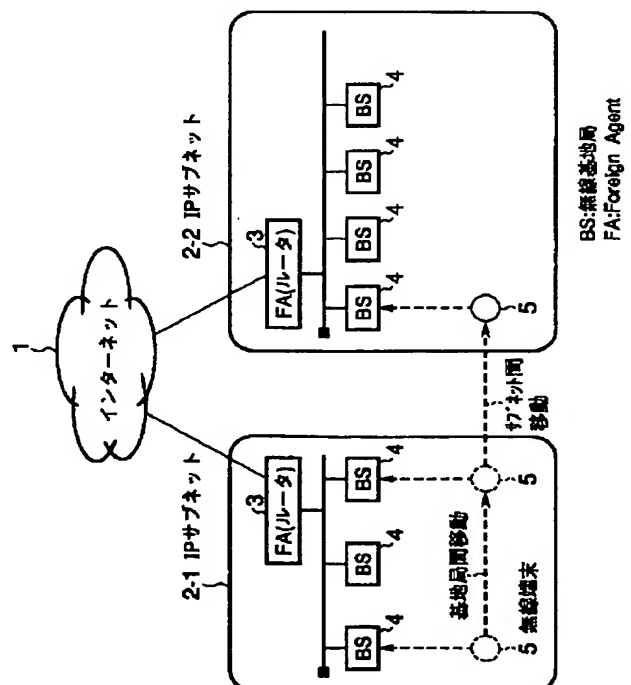
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ルータ装置、無線端末装置、無線基地局及びメッセージ送信制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークを移動してパケット通信可能な無線端末がサブネットワークを渡る移動の検出を高速に実行可能とするルータ装置を提供すること。

【解決手段】 無線端末を無線基地局により収容するネットワークに設置され、無線端末の移動通信をサポートするルータ装置であって、自装置の属するサブネットワーク内にフォーリンエージェント広告メッセージを所定の時間間隔で同報送信し、自装置の属するサブネットワーク内に設置される無線基地局から通知される端末移動可能性メッセージに基づいてフォーリンエージェント広告メッセージを同報送信する時間間隔を一定の時間の間だけ所定の時間間隔よりも短い時間間隔にするように制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末を無線基地局により収容できるネットワークに設置されたルータ装置であって、

自装置の属するサブネット内に自装置の識別情報を含む所定のメッセージを所定の時間間隔で同報送信するための手段と、

自装置の属するサブネット内に移動してきた無線端末の元のネットワーク層アドレスと現在位置のリンク層アドレスとの対応を管理するための手段と、

自装置宛に転送されてきたパケットがカプセル化された形式である場合に、カプセル化を解き、得られたパケットの宛先アドレスを調べ、該宛先アドレスを前記元のネットワーク層アドレスとして対応する現在位置のリンク層アドレスを調べ、該カプセル化を解いて得られたパケットを該対応する現在位置のリンク層アドレス宛に配送するための手段と、

自装置の属するサブネット内に設置される無線基地局から通知される所定の制御情報に基づいて、前記所定のメッセージを同報送信する時間間隔を、一定の時間の間だけ、前記所定の時間間隔よりも短い時間間隔にするように制御するための手段とを備えたことを特徴とするルータ装置。

【請求項 2】前記無線基地局から通知される所定の制御情報は、該無線基地局に地理的に隣接し且つ異なるサブネットに属する他の無線基地局に、無線端末が少なくとも 1 台接続していることを示すものであることを特徴とする請求項 1 に記載のルータ装置。

【請求項 3】ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末を無線基地局により収容できるネットワークに設置されたルータ装置であって、

自装置の属するサブネット内に自装置の識別情報を含む所定のメッセージを所定の時間間隔で同報送信するための手段と、

自装置の属するサブネット内に移動してきた無線端末の元のネットワーク層アドレスと現在位置のリンク層アドレスとの対応を管理するための手段と、

自装置宛に転送されてきたパケットがカプセル化された形式である場合に、カプセル化を解き、得られたパケットの宛先アドレスを調べ、該宛先アドレスを前記元のネットワーク層アドレスとして対応する現在位置のリンク層アドレスを調べ、該カプセル化を解いて得られたパケットを該対応する現在位置のリンク層アドレス宛に配送するための手段と、

自装置の属するサブネット内に設置される無線基地局から自局に無線端末が少なくとも 1 台接続していることを示す情報と該無線基地局に隣接する無線基地局群の情報とを受信し、該無線基地局群に含まれる各無線基地局を管理するルータ装置を検索し、検索されたルータ装置のうち少なくとも 1 つが自装置と異なる場合に、該自装置

とは異なるルータ装置に対して、前記所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くすべきである旨を示す所定の制御情報を通知する手段と、

他のサブネット内に設置されるルータ装置から通知される前記所定の制御情報に基づいて、前記所定のメッセージを同報送信する時間間隔を、一定の時間の間だけ、前記所定の時間間隔よりも短い時間間隔にするように制御するための手段とを備えたことを特徴とするルータ装置。

10 【請求項 4】前記識別情報は、自装置の属するサブネット内に移動してきた前記無線端末が、自端末がそれまで属していたサブネットから異なるサブネットに移動したことを検出するために使用されることを特徴とする請求項 1 または 3 に記載のルータ装置。

【請求項 5】前記制御情報を一定の時間間隔で検査し、該所定の制御情報が所定の条件を満たす場合には、前記所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くし、該所定の制御情報が所定の条件を満たさない場合には、同報送信の時間間隔を元の所定の時間間隔のままとすることを特徴とする請求項 1 または 3 に記載のルータ装置。

【請求項 6】ルータ装置に収容され、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末と通信する無線基地局であって、

自局が収容されているルータ装置の属するサブネットアドレスを保持する手段と、

自局に少なくとも 1 台の無線端末が接続したことを検出する手段と、

30 地理的に隣接する他の無線基地局に、前記サブネットアドレスを示す情報と自局に無線端末が少なくとも 1 台接続している旨とを含む情報を通知する手段と、

前記情報が通知された場合に、該情報に含まれる前記サブネットアドレスと自局が保持するサブネットアドレスとを比較し、両者が一致しない場合には、自局が収容されるルータ装置に対し、その識別情報を含む所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くすべきである旨を示す所定の制御情報を通知する手段とを備えたことを特徴とする無線基地局。

【請求項 7】ルータ装置に収容され、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末と通信する無線基地局であって、

自局に隣接する無線基地局で且つそれが収容されるルータ装置のサブネットアドレスが自局のものと異なるものの一覧情報を保持する手段と、

自局に少なくとも 1 台の無線端末が接続したことを検出する手段と、

50 自局に少なくとも 1 台の無線端末が接続したことが検出された場合に、前記一覧情報に含まれる無線基地局に、自局に無線端末が少なくとも 1 台接続している旨を含む情報を通知する手段と、

## 3

前記情報が通知された場合に、自装置が収容されるルータ装置に対し、その識別情報を含む所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くすべきである旨を示す所定の制御情報を通知する手段とを備えたことを特徴とする無線基地局。

【請求項 8】ルータ装置に収容され、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末と通信する無線基地局であって、

自局がサブネットを形成する無線基地局群の地理的な外縁部分に所属するか否かを認識するための手段と、

自局に少なくとも 1 台の無線端末が接続したことを検出する手段と、

自局がサブネットを形成する無線基地局群の地理的な外縁部分に所属するものであり、且つ、自局に少なくとも 1 台の無線端末が接続したことが検出された場合に、自局に接続した無線端末に対し、自端末が接続している無線基地局を収容するルータ装置の識別情報を得るための所定のメッセージを一定時間の間だけ短い時間間隔で送信すべきである旨を示す移動可能性メッセージを通知する手段とを備えたことを特徴とする無線基地局。

【請求項 9】無線基地局を介してルータ装置に接続され、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末であって、

自端末の地理的な現在位置をカバー範囲とするサブネット内に設置される無線端末をサポートするためのルータ装置を問い合わせするための所定のメッセージ情報を送信する手段と、

自装置が接続している無線基地局から通知される地理的な位置に関する情報を含む位置情報に基づいて、前記所定のメッセージを一定時間の間だけ短い時間間隔で送信するよう制御するための手段とを備えたことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 10】前記所定のメッセージを受信したルータ装置から返送された応答メッセージに含まれる送信元アドレスの情報に基づき、自端末がそれまで所属していたネットワークから異なるネットワークに移動したことを検出する手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 9 に記載の無線端末装置。

【請求項 11】前記無線基地局から通知される位置情報は、該無線基地局に隣接する他の無線基地局のうちの少なくとも 1 つが、現在のネットワークとは異なるネットワークに属することを示すものであることを特徴とする請求項 9 に記載の無線端末装置。

【請求項 12】前記無線基地局から通知される位置情報を一定の時間間隔で検査し、該位置情報が、該無線基地局に隣接する他の無線基地局のうちの少なくとも 1 つが、現在のネットワークとは異なるネットワークに属することを示すものである場合には、前記所定のメッセージの送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くし、該位置情報が、該無線基地局に隣接する他の無線基地局のうちの

## 4

の少なくとも 1 つが、現在のネットワークとは異なるネットワークに属することを示すものでない場合には、前記所定のメッセージの送信の時間間隔を元のままとすることを特徴とする請求項 9 に記載の無線端末装置。

【請求項 13】サブネット間を移動可能な無線端末と通信を行う無線基地局を複数設置し且つ各無線基地局を介して転送されるデータパケットを転送するルータ装置を設置したサブネットを複数相互接続したネットワークにおける、ルータ装置のメッセージ送信制御方法であって、

自装置の属するサブネット内に自装置の識別情報を含む所定のメッセージを所定の時間間隔で同報送信し、自装置の属するサブネット内に設置される無線基地局から通知される所定の制御情報に基づいて、前記所定のメッセージを、一定の時間の間だけ、前記所定の時間間隔よりも短い時間間隔で同報送信することを特徴とするメッセージ送信制御方法。

【請求項 14】前記無線基地局から通知される所定の制御情報は、該無線基地局に地理的に隣接し且つ異なるサブネットに属する他の無線基地局に、無線端末が少なくとも 1 台接続していることを示すものであることを特徴とする請求項 13 に記載のメッセージ送信制御方法。

【請求項 15】サブネット間を移動可能な無線端末と通信を行う無線基地局を複数設置し且つ各無線基地局を介して転送されるデータパケットを転送するルータ装置を設置したサブネットを複数相互接続したネットワークにおける、ルータ装置のメッセージ送信制御方法であって、

自装置の属するサブネット内に自装置の識別情報を含む所定のメッセージを所定の時間間隔で同報送信し、自装置の属するサブネット内に設置される無線基地局から自局に無線端末が少なくとも 1 台接続していることを示す情報と該無線基地局に隣接する無線基地局群の情報とを受信した場合に、該無線基地局群に含まれる各無線基地局を管理するルータ装置を検索し、検索されたルータ装置のうち少なくとも 1 つが自装置と異なる場合に、該自装置とは異なるルータ装置に対して、前記所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くすべきである旨を示す所定の制御情報を通知し、

他のサブネット内に設置されるルータ装置から前記所定の制御情報を受信した場合に、前記所定のメッセージを、一定の時間の間だけ、前記所定の時間間隔よりも短い時間間隔で同報送信することを特徴とするメッセージ送信制御方法。

【請求項 16】前記無線基地局間の無線端末の移動に対するデータの受け渡しは無線リンク上のチャネル切替え機構を用いて行い、前記サブネットの変化を伴う無線基地局間の移動に対するデータ処理は Mobile IP の登録およびデータ転送により行うことを特徴とする請求項 13 または 15

に記載のメッセージ送信制御方法。

【請求項 17】前記識別情報は、自装置の属するサブネット内に移動してきた前記無線端末が、自端末がそれまで属していたサブネットから異なるサブネットに移動したことを検出するために使用されることを特徴とする請求項 13 または 15 に記載のメッセージ送信制御方法。

【請求項 18】前記制御情報を一定の時間間隔で検査し、該所定の制御情報が所定の条件を満たす場合には、前記所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くし、該所定の制御情報が所定の条件を満たさない場合には、同報送信の時間間隔を元の所定の時間間隔のままとすることを特徴とする請求項 13 または 15 に記載のメッセージ送信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線端末を収容するネットワーク内に設置され、無線網から転送されるデータパケットを、それらのネットワークを渡って移動する該無線端末の移動先へ転送可能なルータ装置、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末、該無線端末と通信する無線基地局及びメッセージ送信制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ルータ装置は、ネットワーク間を接続する際に用いられるもので、一方のネットワークから他方のネットワークにデータグラム（データパケット）を転送する役割を果たす。データグラムには転送すべき通信情報データに加えてその送信元および最終宛先のネットワーク層アドレス（例えば、IP の場合は IP アドレス）が記載されており、ルータ装置では、そのアドレス情報に基づいてデータグラムの出力インタフェース（ポート番号）および次の転送先ノード（ルータ装置もしくは通信端末となる）を決定している。

【0003】ネットワークにおいて、端末 A から端末 B へ IP パケットを送信する場合を例にとってルータ装置によるルーティングについて説明する。この場合、端末 A から発信された IP パケットは、その IP アドレスによりインターネット内でルーティングされ、端末 B が所属するサブネットまで送信される。このとき、端末 A から送信される IP パケットは、インターネット内のルータ装置を通過する毎にデータリンク層→IP パケット→IP ヘッダ情報等の処理／出力先決定→データリンク層パケット、といった IP フォワーディング処理が行われる。この IP パケットが最終のサブネットのルータ装置に到着すると、ARP（Address Resolution Protocol）により論理アドレス～物理アドレスの変換が行われ（IP アドレスから MAC アドレスを獲得し）、IP パケットにこの MAC アドレス等のデータリンク層ヘッダ情報を付加してデータリンク層パケットに変換して端末 B へ送信される。なお、転送経

路の一部が無線伝送路になっていて、IP パケットがこの無線伝送路上を転送される際には、無線チャネルなどの情報は、リンク層の MAC アドレス内に指定される。

【0004】一方で、モバイル端末をインターネット系のネットワークに収容する技術が研究／開発されている。このようなモバイルアクセス技術として、Mobile IP を利用する方法が挙げられる。

【0005】モバイル端末を携帯したユーザが IP ネットワーク上を移動して通信することを考えた場合、移動（位置の変化）に伴ってモバイル端末のネットワークアドレスが変化するので、これを管理し正しく通信内容を到達させるための方式が必要となり、このために Mobile IP が使用される。すなわち、Mobile IP は、モバイル端末がネットワーク上のどこに接続されている場合でも、他の端末からはモバイル端末が本来接続されている場所（ホームネットワークのホームアドレス）にあるように見せる技術であり、1996 年 10 月に IETF で RFC 2002 として標準化されたものである。

【0006】なお、無線インタフェースを持つモバイル端末を使い通信を行いながらネットワーク上の位置を変えていくような場合にも、無線基地局との通信における無線基地局の切替え処理（ハンドオフ）がネットワーク層でなく無線のデータリンク層でサポートされるものとする、Mobile IP を特別な修正なく利用することができる。

【0007】以下、図 7 を参照しながら、Mobile IP の基本動作について説明する。モバイル端末（MH）105 が本来接続されているネットワーク（ホームネットワーク）101-1 には、ホームエージェント（HA）106 と呼ばれるルータが設置されている。このモバイル端末 105 のアドレス（ホームアドレス）を“10.2”とし、ホームエージェント 106 のアドレスを“10.1”とする。

【0008】ここで、モバイル端末 105 がホームアドレス“10.2”の位置から移動し、移動先ネットワーク 101-2 に接続したと仮定する。移動先には、フォーリンエージェントというルータ（FA）103 が設置されている。このフォーリンエージェント 103 のアドレスを“20.1”とする。モバイル端末 105 は、移動すると、このフォーリンエージェント 103 経由で、自装置宛のパケットを受け取ることになる。

【0009】モバイル端末 105 は、自装置の現在位置（この場合、フォーリンエージェント 103 のアドレス、すなわち“20.1”となる。）を通知するため、ホームエージェント 106 に現在位置の IP アドレス“20.1”を通知する。これを受けたホームエージェント 106 は、モバイル端末 105 のホームアドレス“10.2”と現在位置アドレス“20.1”との対応を管理する。

【0010】さて、モバイル端末105に通信しようとする通信相手(CH)107は、モバイル端末105が移動したことを知らず、そのホームアドレス“10.2”にパケットを送信する。しかし、モバイル端末105はホームアドレスの位置“10.2”には現在不在であるので、これを管理するホームエージェント106がこのアドレス“10.2”宛のパケットをインターセプトし、これを予め登録された現在位置アドレス“20.1”宛のIPパケット内にカプセル化して転送する。アドレス“20.1”にいるフォーリンエージェント103は、転送されてきたパケット内のパケットを取り出して、移動してきているモバイル端末105にリンク層アドレスを使って配送する。したがって、モバイル端末105は本来自装置がホームリンクで受信したであろうパケットを受信できることになる。

【0011】逆方向に現在位置から通信相手107にパケットを返す場合には、ホームエージェント106を経由せずに、直接アクセス元に対してIPパケットを出力する。その際、ソースアドレスは現在位置“20.1”ではなく、ホームアドレス“10.2”を付ける。これにより、通信相手107にもモバイル端末105はあたかもホームリンクに接続し続けているように見え、移動の影響がなくなる。

【0012】このような仕組みによって、ネットワーク上の各ノードは、モバイル端末がどこに接続されている場合でも、モバイル端末のホームアドレスを使ってモバイル端末にアクセスすることができるようになる。

【0013】このようにMobile IPを使って、移動端末宛のデータパケットのルーティングを行うことにより、以下のような利点がある。

(1) 複数のサブネットを跨ぐ移動が可能になる。

【0014】無線端末であるモバイル端末と無線基地局との間のデータパケット通信をサポートする場合、一定のカバー範囲(複数の無線基地局のカバー範囲を包含するエリア)を1つのIPサブネットにマッピングする

(すなわち、当該複数の無線基地局を1つのIPサブネットにマッピングする)ことが多い。この場合、無線端末が、あるエリアの外縁部分に位置する無線基地局のカバー範囲から、そのエリアとは異なる隣接エリア(の外縁部分に位置する無線基地局のカバー範囲)に移動した場合に、IPサブネットを跨ぐ移動を行うことになる

(図1参照)。このようなIPサブネットを跨ぐ移動を生じた場合に、移動先サブネットでは、それまで使用していたIPアドレスをそのまま使用し続けることはできないが、移動先サブネットに自動的にパケットを転送するMobile IPのルーティングを使用することにより、別のサブネットに属するエリアに移動した場合にも、そのままのアドレスを使用し続けて通信を行うことができるようになる。

【0015】(2) 移動に際し、TCP/IPのセッシ

ョンを保持できる。特に、Mobile IPを使用することで、既に通信プログラムを起動した状態で、上記のようなサブネットを跨ぐ移動を行ったとしても、それまでのTCP/IPのセッションを保持したまま移動の処理を行うことが可能になる。例えば、FTPによるファイル転送プログラムを継続したまま、別のサブネットに移動することが可能になる。

【0016】なお、Mobile IPを利用してサブネットを跨ぐ移動をした場合に、モバイル端末自装置においてこの移動の発生を認識する必要があるが、Mobile IP方式では、サブネットを跨ぐ移動を検出する方式としてRFC2002にて例えば以下のものが示されている。

【0017】(a) 移動先のネットワークを流れるARPなどのパケットの送信元を見て、そのネットワークアドレス部分を調べ、別のネットワークに移動したことを推定する。

【0018】(b) 移動先ネットワークにフォーリンエージェントが存在することが確実であれば、フォーリンエージェントが定期的にサブネットにブロードキャスト(同報送信)するエージェント広告メッセージを受信し、これの送信元アドレスのネットワークアドレスを調べて別のネットワークに移動したことを決定する。

【0019】(c) 移動先ネットワークにフォーリンエージェントが存在することが確実であれば、移動ノードがフォーリンエージェントを探索するエージェント要請メッセージ(Agent Solicitation)を送信し、これに回答したフォーリンエージェントアドレスのネットワークアドレスを調べて別のネットワークに移動したことを検出する。なお、無線端末は、無線基地局を介してエージェント広告メッセージやエージェント要請メッセージとその応答メッセージを送受信することになる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】一般に無線端末を収容するシステムにおいて、無線基地局間の無線端末の受け渡し(ハンドオフ)はリンク層機構を用いて極めて高速に行うことが可能である。

【0021】しかし、無線端末からIPネットワークを通じたデータ通信を行う場合であってこの無線端末のIPサブネットを渡る移動をMobile IP技術を使用して行う場合、前述したようにフォーリンエージェントから定期的に発行されるエージェント広告メッセージやエージェント要請メッセージを基に無線端末が自装置の現在の移動先を調べる方式では、リンク層機構による無線基地局間ハンドオフに比べ、移動の検出に時間がかかり、スムーズなIPサブネット間移動ができないという問題点があった。

【0022】本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、無線端末からIPネットワークなどを通じたパケ

10

20

30

40

50

ット通信を行う場合にネットワーク上に設置され、相互に連携してお互いのネットワークを行き来する無線端末の現在位置情報を管理するとともに、通信相手からの通信パケットを該無線端末の現在位置に経路制御し、かつ、該無線端末におけるIPサブネットなどのサブネットワークを渡る移動の検出を高速に実行可能とするルータ装置、無線携帯端末装置、無線基地局およびメッセージ送信制御方法を提供することを目的とする。

#### 【0023】

【課題を解決するための手段】本発明（請求項1）は、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末を無線基地局により収容できるネットワークに設置されたルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）であって、自装置の属するサブネット内に自装置の識別情報を含む所定のメッセージ（例えば、フォーリンエージェント広告メッセージ）を所定の時間間隔で同報送信するための手段と、自装置の属するサブネット内に移動してきた無線端末の元のネットワーク層アドレスと現在位置のリンク層アドレスとの対応を管理するための手段と、自装置宛に転送されてきたパケットがカプセル化された形式である場合に、カプセル化を解き、得られたパケットの宛先アドレスを調べ、該宛先アドレスを前記元のネットワーク層アドレスとして対応する現在位置のリンク層アドレスを調べ、該カプセル化を解いて得られたパケットを該対応する現在位置のリンク層アドレス宛に配送するための手段と、自装置の属するサブネット内に設置される無線基地局から通知される所定の制御情報

（例えば、端末移動可能性メッセージ）に基づいて、前記所定のメッセージを同報送信する時間間隔を、一定の時間の間だけ、前記所定の時間間隔よりも短い時間間隔にするように制御するための手段とを備えたことを特徴とする。

【0024】好ましくは、前記無線基地局から通知される所定の制御情報は、該無線基地局に地理的に隣接し且つ異なるサブネットに属する他の無線基地局に、無線端末が少なくとも1台接続していることを示すものであるようにしてもよい。

【0025】本発明（請求項3）は、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末を無線基地局により収容できるネットワークに設置されたルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）であって、自装置の属するサブネット内に自装置の識別情報を含む所定のメッセージ（例えば、フォーリンエージェント広告メッセージ）を所定の時間間隔で同報送信するための手段と、自装置の属するサブネット内に移動してきた無線端末の元のネットワーク層アドレスと現在位置のリンク層アドレスとの対応を管理するための手段と、自装置宛に転送されてきたパケットがカプセル化された形式である場合に、カプセル化を解き、得られたパケットの宛先アドレスを調べ、該宛先アドレスを前記元のネットワーク

層アドレスとして対応する現在位置のリンク層アドレスを調べ、該カプセル化を解いて得られたパケットを該対応する現在位置のリンク層アドレス宛に配送するための手段と、自装置の属するサブネット内に設置される無線基地局から自局に無線端末が少なくとも1台接続していることを示す情報と該無線基地局に隣接する無線基地局群の情報とを受信し、該無線基地局群に含まれる各無線基地局を管理するルータ装置を検索し、検索されたルータ装置のうち少なくとも1つが自装置と異なる場合に、該自装置とは異なるルータ装置に対して、前記所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くすべきである旨を示す所定の制御情報（例えば、端末移動可能性メッセージ）を通知する手段と、他のサブネット内に設置されるルータ装置から通知される前記所定の制御情報に基づいて、前記所定のメッセージを同報送信する時間間隔を、一定の時間の間だけ、前記所定の時間間隔よりも短い時間間隔にするように制御するための手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】好ましくは、前記識別情報は、自装置の属するサブネット内に移動してきた前記無線端末が、自端末がそれまで属していたサブネットから異なるサブネットに移動したことを検出するために使用されるようにしてもよい。

【0027】好ましくは、前記制御情報を一定の時間間隔で検査し、該所定の制御情報が所定の条件を満たす場合には、前記所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くし、該所定の制御情報が所定の条件を満たさない場合には、同報送信の時間間隔を元の所定の時間間隔のままとするようにしてもよい。

【0028】本発明（請求項6）は、ルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）に収容され、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末と通信する無線基地局であって、自局が収容されているルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）の属するサブネットアドレスを保持する手段と、自局に少なくとも1台の無線端末が接続したことを検出する手段と、地理的に隣接する他の無線基地局に、前記サブネットアドレスを示す情報と自局に無線端末が少なくとも1台接続している旨とを含む情報を通知する手段と、前記情報が通知された場合に、該情報に含まれる前記サブネットアドレスと自局が保持するサブネットアドレスとを比較し、両者が一致しない場合には、自局が収容されるルータ装置に対し、その識別情報を含む所定のメッセージ（例えば、フォーリンエージェント広告メッセージ）の同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くすべきである旨を示す所定の制御情報（例えば、端末移動可能性メッセージ）を通知する手段とを備えたことを特徴とする。

【0029】本発明（請求項7）は、ルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）に収容され、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末と通信

する無線基地局であって、自局に隣接する無線基地局で且つそれが収容されるルータ装置のサブネットアドレスが自局のものと異なるものの一覧情報を保持する手段と、自局に少なくとも1台の無線端末が接続したことを検出する手段と、自局に少なくとも1台の無線端末が接続したことが検出された場合に、前記一覧情報に含まれる無線基地局に、自局に無線端末が少なくとも1台接続している旨を含む情報を通知する手段と、前記情報が通知された場合に、自装置が収容されるルータ装置に対し、その識別情報を含む所定のメッセージ（例えば、フォーリンエージェント広告メッセージ）の同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くすべきである旨を示す所定の制御情報（例えば、端末移動可能性メッセージ）を通知する手段とを備えたことを特徴とする。

【0030】本発明（請求項8）は、ルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）に収容され、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末と通信する無線基地局であって、自局がサブネットを形成する無線基地局群の地理的な外縁部分に所属するか否かを認識するための手段と、自局に少なくとも1台の無線端末が接続したことを検出する手段と、自局がサブネットを形成する無線基地局群の地理的な外縁部分に所属するものであり、且つ、自局に少なくとも1台の無線端末が接続したことが検出された場合に、自局に接続した無線端末に対し、自端末が接続している無線基地局を収容するルータ装置の識別情報を得るための所定のメッセージ（例えば、フォーリンエージェント要請メッセージ）を一定時間の間だけ短い時間間隔で送信すべきである旨を示す移動可能性メッセージを通知する手段とを備えたことを特徴とする。

【0031】本発明（請求項9）は、無線基地局を介してルータ装置に接続され、ネットワーク間を移動して通信を行うことが可能な無線端末であって、自端末の地理的な現在位置をカバー範囲とするサブネット内に設置される無線端末をサポートするためのルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）を問い合わせするための所定のメッセージ（例えば、フォーリンエージェント要請メッセージ）情報を送信する手段と、自装置が接続している無線基地局から通知される地理的な位置に関する情報を含む位置情報に基づいて、前記所定のメッセージを一定時間の間だけ短い時間間隔で送信するよう制御するための手段とを備えたことを特徴とする。

【0032】好ましくは、前記所定のメッセージを受信したルータ装置から返送された応答メッセージに含まれる送信元アドレスの情報に基づき、自端末がそれまで所属していたネットワークから異なるネットワークに移動したことを検出する手段をさらに備えるようにしてもよい。

【0033】好ましくは、前記無線基地局から通知される位置情報は、該無線基地局に隣接する他の無線基地局

のうちの少なくとも1つが、現在のネットワークとは異なるネットワークに属することを示すものであるようにしてもよい。

【0034】好ましくは、前記無線基地局から通知される位置情報を一定の時間間隔で検査し、該位置情報が、該無線基地局に隣接する他の無線基地局のうちの少なくとも1つが、現在のネットワークとは異なるネットワークに属することを示すものである場合には、前記所定のメッセージの送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くし、該位置情報が、該無線基地局に隣接する他の無線基地局のうちの少なくとも1つが、現在のネットワークとは異なるネットワークに属することを示すものでない場合には、前記所定のメッセージの送信の時間間隔を元のままとするようにしてもよい。

【0035】本発明（請求項13）は、サブネット間を移動可能な無線端末と通信を行う無線基地局を複数設置し且つ各無線基地局を介して転送されるデータパケットを転送するルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）を設置したサブネットを複数相互接続したネットワークにおける、ルータ装置のメッセージ送信制御方法であって、自装置の属するサブネット内に自装置の識別情報を含む所定のメッセージ（例えば、フォーリンエージェント広告メッセージ）を所定の時間間隔で同報送信し、自装置の属するサブネット内に設置される無線基地局から通知される所定の制御情報（例えば、端末移動可能性メッセージ）に基づいて、前記所定のメッセージを、一定の時間の間だけ、前記所定の時間間隔よりも短い時間間隔で同報送信することを特徴とする。

【0036】好ましくは、前記無線基地局から通知される所定の制御情報は、該無線基地局に地理的に隣接し且つ異なるサブネットに属する他の無線基地局に、無線端末が少なくとも1台接続していることを示すものであるようにしてもよい。

【0037】本発明（請求項15）は、サブネット間を移動可能な無線端末と通信を行う無線基地局を複数設置し且つ各無線基地局を介して転送されるデータパケットを転送するルータ装置（例えば、フォーリンエージェント）を設置したサブネットを複数相互接続したネットワークにおける、ルータ装置のメッセージ送信制御方法であって、自装置の属するサブネット内に自装置の識別情報を含む所定のメッセージ（例えば、フォーリンエージェント広告メッセージ）を所定の時間間隔で同報送信し、自装置の属するサブネット内に設置される無線基地局から自局に無線端末が少なくとも1台接続していることを示す情報と該無線基地局に隣接する無線基地局群の情報とを受信した場合に、該無線基地局群に含まれる各無線基地局を管理するルータ装置を検索し、検索されたルータ装置のうち少なくとも1つが自装置と異なる場合に、該自装置とは異なるルータ装置に対して、前記所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ



短くすべきである旨を示す所定の制御情報（例えば、端末移動可能性メッセージ）を通知し、他のサブネット内に設置されるルータ装置から前記所定の制御情報を受信した場合に、前記所定のメッセージを、一定の時間の間だけ、前記所定の時間間隔よりも短い時間間隔で同報送信することを特徴とする。

【0038】好ましくは、前記無線基地局間の無線端末の移動に対するデータの受け渡しは無線リンク上のチャネル切替え機構を用いて行い、前記サブネットの変化を伴う無線基地局間の移動に対するデータ処理は Mobile IP の登録およびデータ転送により行うようにしてもよい。

【0039】好ましくは、前記識別情報は、自装置の属するサブネット内に移動してきた前記無線端末が、自端末がそれまで属していたサブネットから異なるサブネットに移動したことを検出するために使用されるようにしてもよい。

【0040】好ましくは、前記制御情報を一定の時間間隔で検査し、該所定の制御情報が所定の条件を満たす場合には、前記所定のメッセージの同報送信の時間間隔を一定時間の間だけ短くし、該所定の制御情報が所定の条件を満たさない場合には、同報送信の時間間隔を元の所定の時間間隔のままとするようにしてもよい。

【0041】好ましくは、前記無線端末は、携帯型の無線端末であってもよい。なお、装置に係る本発明は方法に係る発明としても成立し、方法に係る本発明は装置に係る発明としても成立する。

【0042】また、装置または方法に係る本発明は、コンピュータに当該発明に相当する手順を実行させるための（あるいはコンピュータを当該発明に相当する手段として機能させるための、あるいはコンピュータに当該発明に相当する機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても成立する。

【0043】本発明によれば、あるサブネットのカバー範囲の外縁部をカバーする無線基地局（自局と異なるサブネットに属するような隣接無線基地局を持つ無線基地局；自局と異なるフォーリンエージェント等のルータ装置に接続するような隣接無線基地局を持つ無線基地局）に少なくとも1つの無線端末が接続した場合に、当該無線基地局から、この無線端末の移動先となり得る異なるサブネットのルータ装置に、その旨が通知されるようにしたので、この通知を受けたルータ装置は、エージェント広告メッセージ等のブロードキャスト間隔を一定時間の間、通常より短く再設定することにより、その後、無線端末が実際に自装置のカバー範囲すなわちサブネット内に移動してきた場合の当該無線端末における移動検出に要する時間を短縮させることができる。

【0044】また、ブロードキャスト間隔を短くする時間範囲を適宜調整することにより、各無線基地局のカバ

一領域、無線携帯端末の移動速度、ネットワークで許容されるトラフィック量などを考慮して、不要なパケット数の増加を招くことなく、Mobile IPに基づく移動検出を高速に行うことができる。

【0045】本発明によれば、あるサブネットのカバー範囲の外縁部をカバーする無線基地局（自局と異なるサブネットに属するような隣接無線基地局を持つ無線基地局；自局と異なるフォーリンエージェント等のルータ装置に接続するような隣接無線基地局を持つ無線基地局）に少なくとも1つの無線端末が接続した場合に、当該無線基地局から無線端末にその旨が通知されるようにしたので、この通知を受けた無線端末は、エージェント要請メッセージ等の送出間隔を短くすることにより、その後、無線移動端末が実際に異なるサブネットに属する無線基地局にローミングした際に、移動検出にかかる時間を短縮させることができる。

【0046】また、エージェント要請メッセージの送出間隔を短くする時間範囲を適宜調整することにより、各無線基地局のカバー領域、ネットワークで許容されるトラフィック量などを考慮して、不要なパケット数の増加を招くことなく、Mobile IPに基づく移動検出を高速に行うことができる。

【0047】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。図1に、本発明の一実施形態に係るネットワークの基本構成例を示す。このネットワークでは、各無線基地局4を介して転送されたデータパケットのIPネットワーク（例えばインターネット）1への転送機能等を持つルータ装置が複数設置され、これら複数のルータ装置3を介して複数のネットワーク2-1、2-2が相互に接続されているものとする。図1に例示したような形態のネットワークは、例えば、無線通信事業者などにより運用される。

【0048】なお、各IPサブネットには、他にもIPアドレスを持つ端末やルータが接続されていても構わない。1台のルータ装置3は、1つのサブネットに相当するネットワークにマッピングされる。すなわち、所定の台数の無線基地局4でカバーされる地理的範囲を無線携帯端末5が移動している間は、その無線携帯端末5は同一のサブネットに所属しており、そのIPアドレスも一定で変わらないものと仮定する。サブネットの範囲については適宜設定可能であるが、収容する端末が多過ぎると、各端末がサブネット内に発信するARPパケットのトラフィック量が増加してしまい、性能劣化を招くので、適当な範囲でサブネットに分割することが望ましい。

【0049】無線携帯端末5が移動する際、同一のルータ装置3に収容される無線基地局4の間で移動する場合は、IPネットワークで振られたIPアドレスは変化せず、したがってリンク層（無線リンク）でのチャネル変

10

20

30

40

50



更機能により無線携帯端末の受け渡し（ハンドオフ）の処理が行われる。このリンク層機能によるハンドオフは極めて高速に行うことができる。

【0050】一方、異なるルータ装置3に収容される無線基地局4の間（すなわち、サブネットワークの異なる無線基地局4の間）で無線携帯端末5が移動する場合は、IPアドレスを付け替えることが必要になる。このための方式としてIETF RFC2002で定義されるMobile IPを使用し、移動先のネットワークで新たに獲得したアドレス（Care-of address）宛にパケットをカプセル化して転送し、このカプセルを解いたデータを無線携帯端末に供給する、という方式を使用する。

【0051】このために、各ネットワークに配置されるルータ装置3は、RFC2002で定義されるフォーリンエージェント（Foreign Agent）として動作するものとする。すなわち、無線携帯端末5がMobile IP移動する場合、そのCare-of Addressはフォーリンエージェントすなわちノード装置3のIPアドレスとなる。移動中の無線携帯端末宛のパケットは、フォーリンエージェント宛IPパケット内にカプセル化されて転送され、フォーリンエージェント3でカプセル化を解かれて、リンク層機構により該当する無線携帯端末5に配送される。この配送を行うため、無線携帯端末5の登録メッセージを中継する際に、リンク層アドレスとIP（ホーム）アドレスとの対応テーブルを作成しておく。

【0052】さて、Mobile IP方式で、サブネットワークを跨ぐ移動を検出する方式として、RFC2002には、以下の方式が示されている。

（a）移動先のネットワークを流れるARPなどのパケットの送信元を見て、そのネットワークアドレス部分を調べ、別のネットワークに移動したことを推定する。

（b）移動先ネットワークにフォーリンエージェントが存在することが確実であれば、フォーリンエージェントが定期的にサブネットにブロードキャストするエージェント広告メッセージを受信し、これの送信元アドレスのネットワークアドレスを調べて別のネットワークに移動したことを決定する。

（c）移動先ネットワークにフォーリンエージェントが存在することが確実であれば、移動ノードがフォーリンエージェントを探索するエージェント要請メッセージ（Agent Solicitation）を送信し、これに回答したフォーリンエージェントアドレスのネットワークアドレスを調べて別のネットワークに移動したことを検出する。

【0053】ここでは、各移動先サブネットにフォーリンエージェントが存在するものと仮定し、上記の（b）または（c）の方式を使用するものとする。したがって、無線携帯端末5が異なるサブネットに移動した場合

に、以下のような処理を行うことが必要になる。

【0054】（1）無線携帯端末5は、移動先のサブネットのフォーリンエージェント3が定期的にブロードキャストするエージェント広告メッセージを聞き、これがそれまで自装置が属していたサブネットのものと異なることを認識すると、発信元のフォーリンエージェントアドレスを新規のCare-of addressとする。これに代えてもしくはこれとともに、無線携帯端末5は、フォーリンエージェント3を探索するエージェント要請メッセージ（Agent Solicitation）を送信し、これに回答したフォーリンエージェントアドレスのネットワークアドレスが、それまで自装置が属していたサブネットのものと異なることを認識すると、発信元のフォーリンエージェントアドレスを新規のCare-of addressとする。

【0055】（2）無線携帯端末5は、サブネット間の移動を検出した場合、Care-of addressを使ってRFC2002の登録メッセージを、移動前サブネットのホームエージェントに送信し、ホームエージェントからの登録応答メッセージを受信する。なお、ここでは、該無線携帯端末5の移動前に属していたサブネットのルータ装置（フォーリンエージェント）3がRFC2002のホームエージェントとしても動作するものとする。

【0056】（3）移動前サブネットのホームエージェント3にて登録が受諾されると、ホームエージェント3は、それ以降、元のアドレス宛に送信されたパケットを現サブネットのフォーリンエージェント宛にIP-in-IP方式（RFC2003参照）やMinimal Encapsulation（RFC2004）などといったカプセル化方式によりトンネリングを使って転送する。

【0057】（4）移動先サブネットのフォーリンエージェント3は、カプセル化を解いてパケットを無線携帯端末5宛に配送する。なお、無線携帯端末5は、無線基地局を介してエージェント広告メッセージやエージェント要請メッセージとその応答メッセージを送受信することになる。

【0058】ここで、上記のサブネットを渡る移動の解決に際し、最も時間のロスとなる処理は、上記（1）のエージェント広告メッセージを聞く動作、もしくはエージェント要請メッセージを送信し、これに対する応答を聞く動作である。

【0059】一般には、サブネット上のトラフィックを無用に増加させられないので、エージェント広告メッセージは数百ミリ秒～数秒のオーダーでしか同報送信できない。また、エージェント要請メッセージについては、無線端末のようにシームレスに他のネットワークに移動していく場合には、どのタイミングでエージェント要請メッセージを出すべきかが明確でなく、逆にエージェン

ト要請メッセージをむやみに頻繁に送出するのも、端末のCPUパワーとネットワーク容量の浪費になるので、好ましくない。

【0060】そこで、各無線基地局側で、(1) 自装置に隣接する無線基地局に少なくとも1台の無線端末が接続されている、かつ、(2) その隣接する無線基地局が自装置と異なるネットワークに属している、旨を示す信号を検出し、これらがオンであることを通知されたフォーリンエージェントは、近い将来に新規の無線端末が自装置のネットワークに移動してきて、エージェント広告メッセージを聞くようになるものと判断し、エージェント広告メッセージの送出間隔を短くする、という処理を行うことが考えられる。

【0061】例えば、各無線基地局のカバー範囲が図2に示すようなものであった場合、他のサブネット領域と隣接する無線基地局1、2、～、nについて、上記の条件(1)の検出を行えばよい。条件(1)の検出を無線基地局1、2、～、nについて行い、これらのうち少なくとも1つの無線基地局が、隣接する異ネットワーク所属の無線基地局に無線端末が接続する、という情報を通知してきた場合に、フォーリンエージェントのエージェント広告メッセージの送出間隔を短くする。

【0062】以下、このような制御を実現するためのいくつかの構成例を示す。

<第1の構成例>まず、第1の構成例について説明する。

【0063】この例では、無線携帯端末5は、少なくとも、エージェント広告メッセージに基づくサブネット間移動検出を行うものとする。図3に、フォーリンエージェントおよびそのフォーリンエージェントに管理される無線基地局の構成例を示す。

【0064】図3に示されるように、この無線基地局4(図3では4-1、4-2)は、サブネットアドレスレジスタ41、端末接続ステータスレジスタ42、対隣接無線基地局間通信ユニット43、比較器44を有する。また、フォーリンエージェント3は、エージェント広告送信ユニット31を有する。

【0065】各無線基地局のサブネットアドレスレジスタ41は、その無線基地局が収容されるIPサブネットアドレスを記憶するレジスタで、IPネットワーク構成時にセットされる。端末接続ステータスレジスタ42は、その無線基地局に少なくとも1台の無線携帯端末が接続していることを示すレジスタである。

【0066】無線基地局(4-2参照)は、定期的に、サブネットアドレスレジスタ41と端末接続ステータスレジスタ42の値を、対隣接無線基地局間通信ユニット43を介して、カバー範囲が隣接する他の無線基地局(4-1参照)に通知する。なお、この通知には制御線等を利用してよい。

【0067】この通知情報を受信した側の無線基地局

(4-1参照)では、通知された端末接続ステータスレジスタ42の値がオンを示すことと、通知されたサブネットアドレスレジスタ41の値と自装置のサブネットアドレスレジスタ41とが異なっていることを、比較器44で調べ、それらがともに検出された場合に、フォーリンエージェント3に対し、端末移動可能性メッセージを通知する。

【0068】フォーリンエージェント3は、通常、所定の時間間隔でエージェント広告メッセージを送出(同報送信)しているが、この端末移動可能性メッセージを受けると、エージェント広告送信ユニット31に制御コマンドを送り、一定時間の間、エージェント広告メッセージの送出間隔を上記所定の時間間隔より短くする。

【0069】例えば、図2で無線基地局1に接続する異ネットワーク所属の無線基地局mの無線チャネルを無線携帯端末が使用するようになると、上記のようにして端末移動可能性メッセージが通知され、これを受けたフォーリンエージェント(ルータ装置)は、エージェント広告メッセージの送出間隔を、例えばそれまでの30分の1に、短くして、この無線携帯端末が、この一定時間の間に自装置のサブネット領域に入ってきた場合に、移動検出を高速に行えるようにする。

【0070】<第2の構成例>次に、第2の構成例について説明する。この例は、各無線基地局で隣接する無線基地局のサブネット情報を管理することで、余分なメッセージの送出を抑制することを可能にしたものである。

【0071】この例でも、無線携帯端末5は、少なくとも、エージェント広告メッセージに基づくサブネット間移動検出を行うものとする。図4に、フォーリンエージェントおよびそのフォーリンエージェントに管理される無線基地局の構成例を示す。

【0072】図4に示されるように、この無線基地局4(図4では4-1、4-2)は、隣接無線基地局情報テーブル51、端末接続ステータスレジスタ52、対隣接無線基地局間通信ユニット53を有する。また、フォーリンエージェント3は、エージェント広告送信ユニット31を有する。

【0073】各無線基地局は、隣接する無線基地局を管理する隣接無線基地局情報テーブル51を保持し、これに各隣接無線基地局の所属するサブネットアドレスと、それが自装置のサブネットに一致するか否かを示すフラグ情報とを格納する。また、端末接続ステータスレジスタ52は、図3と同様で、その無線基地局に少なくとも1台の無線携帯端末が接続していることを示すレジスタである。

【0074】この例では、無線基地局(4-2参照)は、端末接続ステータスレジスタ52がオンになった場合にのみ、隣接無線基地局情報テーブル51のフラグ情報がオンである隣接の無線基地局(4-1参照)に対し、メッセージ通知を行う。なお、この通知には制御線

10

20

30

40

50

等を利用してもよい。

【0075】隣接無線基地局からこのメッセージを受けた無線基地局（4-1参照）は、それを収容するフォーリンエージェント3に対し、端末移動可能性メッセージを通知する。

【0076】この端末移動可能性メッセージを受けたフォーリンエージェント3は、エージェント広告送信ユニット31に制御コマンドを送り、一定時間の間、エージェント広告メッセージの送出間隔を短くする。

【0077】＜第3の構成例＞次に、第3の構成例について説明する。この例は、各無線基地局で隣接する無線基地局のリストを管理し、フォーリンエージェント側で各無線基地局が所属するサブネットのフォーリンエージェントの対応表を管理することで、メッセージの送出をフォーリンエージェント間のみに抑制することを可能にしたものである。

【0078】この例でも、無線携帯端末5は、少なくとも、エージェント広告メッセージに基づくサブネット間移動検出を行うものとする。図5に、フォーリンエージェントおよびそのフォーリンエージェントに管理される無線基地局の構成例を示す。

【0079】図5に示されるように、この無線基地局4は、隣接無線基地局情報テーブル61、端末接続ステータスレジスタ62、通信ユニット65を有する。また、フォーリンエージェント3（図5では3-1、3-2）は、エージェント広告送信ユニット31、無線基地局の識別情報とその無線基地局の属するフォーリンエージェントアドレスとの対応を登録したBS#-FAアドレス対応表32を有する。

【0080】各無線基地局4は、隣接する無線基地局の情報を管理する隣接無線基地局情報テーブル51を保持する。また、端末接続ステータスレジスタ52は、図3と同様で、その無線基地局に少なくとも1台の無線携帯端末が接続していることを示すレジスタである。

【0081】フォーリンエージェント3は、各無線基地局が所属するサブネットのフォーリンエージェントアドレスの対応関係を検索する手段を持つ。ここでは、無線基地局とフォーリンエージェントの対応表32を持つとしたが、外部のサーバに対応関係を問い合わせるようにしても構わない。

【0082】この例では、無線基地局4は、端末接続ステータスレジスタ52がオンになった場合に、隣接無線基地局情報テーブル51の内容を、その無線基地局を管理するフォーリンエージェント（3-1とする）に通知する。なお、この通知には制御線等を利用してもよい。

【0083】フォーリンエージェント（3-1とする）は、例えばBS#-FAアドレス対応表32を用いて、送信された隣接無線基地局情報テーブル51の内容に、自装置のサブネット以外に所属するものが存在するかをチェックする。もしそのような無線基地局があれば、対

応するフォーリンエージェント（3-2とする）に端末移動可能性メッセージの通知を行う。なお、この通知には制御線等を利用してもよい。

【0084】このメッセージを受けたフォーリンエージェント（3-2とする）は、エージェント広告送信ユニット31に制御コマンドを送り、一定時間の間、エージェント広告メッセージの送出間隔を短くする。

【0085】ところで、上述したような各例のエージェント広告メッセージ送出間隔制御において、エージェント広告メッセージの送出間隔を短くしたままであると、サブネット内のトラフィック量が非常に大きくなってしまい、ネットワークの性能劣化を招くので、エージェント広告メッセージを同報送信する時間間隔は、一定時間範囲だけ、これを短くするものとする。例えば、最初は20秒間のみ送出間隔を短くし、そこで再度、無線携帯端末の無線基地局への接続状態を調べ、まだ隣接する異なるネットワークに属する外縁部無線基地局と接続しているようであれば、再度20秒間送出間隔を短くする、というようにする。さらに、もし無線携帯端末が全く動いていないようであれば（同一の無線基地局範囲から例えば2分たっても動かない、など）、エージェント広告メッセージの送出間隔を短くすることをやめ、元の送出間隔に戻すなどの制御も可能である。

【0086】＜第4の構成例＞次に、第4の構成例について説明する。この例は、無線携帯端末5の側で、自装置がサブネットを渡る移動を行いそうなエリアの無線基地局に移動しているという状態を検出したら、エージェント要請メッセージを頻繁に送信して、いち早くネットワークを渡る移動を検出できるようにしたものである。

【0087】この例では、無線携帯端末5は、少なくとも、エージェント要請メッセージに基づくサブネット間移動検出を行うものとする。図6に、無線携帯端末および無線基地局の構成例を示す。

【0088】図6に示されるように、この無線基地局4は、サブネット外縁位置情報71、端末接続ステータスレジスタ72、対端末通信ユニット76を有する。また、無線携帯端末5は、Mobile IP処理部15を有する。

【0089】各無線基地局4は、自装置がサブネットカバー範囲の外縁部分（図2の無線基地局1～nに相当する位置）にあるか否かを知っており、自装置が外縁部分に位置する無線基地局であれば、接続した無線携帯端末5にそのような位置の無線基地局に接続している旨の信号を送る。この信号を受けた無線携帯端末5は、エージェント要請メッセージを一定時間の間、短い時間間隔で送信し、サブネットを渡る移動を行った場合には直ちに検出できるようにする。

【0090】すなわち、この例では、各無線基地局4は、自装置の隣接する無線基地局のうち少なくとも1つの無線基地局とは異なるサブネットを保持していること

を示す、サブネット外縁部分位置情報 71 を保持する。これは、IP ネットワークおよび無線ネットワークの構築時にネットワーク管理者により静的に設定される。

【0091】サブネット外縁部分位置情報 71 がオンである無線基地局 4 は、移動してきて接続を確立した無線携帯端末 5 に対し、独自のプロトコルに基づき、サブネット外縁部接近メッセージを送出する。

【0092】これを受けた無線携帯端末 5 は、Mobile IP 処理部 15 に制御信号を送り、IP 接続完了後に Mobile IP のエージェント要請メッセージを一定時間の間、比較的短い間隔で送出し、これの応答を調べて IP ネットワーク上の位置情報の検出を行う。

【0093】この場合も、長時間の間、エージェント要請メッセージを出し続けるのはサブネット内のトラフィック量を増やすことになるので、一定の時間間隔を設けて、再度位置情報をチェックする、という先に説明した例と同様の方針でメッセージ送出を制御するのが望ましい。

【0094】以上のように、ルータ側と無線携帯端末側のいずれであっても、Mobile IP の移動検出に必要なメッセージの送出間隔を短くすることで、サブネットを跨ぐ無線携帯端末の移動に対する Mobile IP のハンドオフのオーバーヘッドを最小にしてスムーズな移動処理を可能にすることができる。

【0095】さて、従来、無線携帯端末を用いて IP ネットワークへのデータパケット転送サービスを行う場合、各無線基地局間の端末の受け渡し（ハンドオフ）はリンク層機構を用いて極めて高速に行うことが可能であるが、一方、複数の IP サブネットを渡る移動のハンドオフを行う場合、Mobile IP 方式で定義された、ルータ装置から一定間隔でサブネットにブロードキャストされるエージェント広告メッセージを受信し、この送信元アドレスを調べて別のネットワークに移動したことを決定する、もしくはエージェント要請メッセージを使って別のネットワークに移動したことを決定する、という方式では、移動の検出に時間がかかり、スムーズな IP サブネット間移動ができないという問題点があった。

【0096】本実施形態によれば、例えば、各無線基地局に対し、自装置の近隣無線基地局に無線携帯端末が接続しているか否かを示す情報、各近隣無線基地局と自装置の収容される IP ネットワークアドレスが異なるか否かを示す情報を保持し、近隣の IP ネットワークが異なる無線基地局に無線携帯端末が移動した旨を示す情報を検出したら、その旨を、その無線基地局の収容される IP サブネットのフォーリンエージェントとして動作するルータ装置に通知し、この通知を受けたルータ装置は、エージェント広告メッセージのブロードキャスト間隔を一定時間の間、通常より短く再設定する、などの制御を行うことにより、その後、無線携帯端末がそのフォーリ

ンエージェントのカバー範囲すなわちサブネット内に移動してきた場合における、無線携帯端末の自端末の移動検出にかかる時間を短縮できるように制御できる。

【0097】また、ブロードキャスト間隔を短くする時間範囲を適宜調整することにより、各無線基地局のカバー領域、無線携帯端末の移動速度、ネットワークで許容されるトラフィック量などを考慮して、不要なパケット数の増加を招くことなく、Mobile IP に基づく移動検出を高速に行うことができる。

【0098】また、本実施形態によれば、各無線携帯端末が接続する無線基地局のサブネット上の位置情報を調べ、サブネットの外縁に位置する無線基地局に接続した場合に、一定時間エージェント要請メッセージの送出間隔を短くすることで、その後、無線携帯端末が別のサブネットに属する無線基地局にローミングした際に移動検出にかかる時間を短縮できるように制御できる。

【0099】また、エージェント要請メッセージの送出間隔を短くする時間範囲を適宜調整することにより、各無線基地局のカバー領域、ネットワークで許容されるトラフィック量などを考慮して、不要なパケット数の増加を招くことなく、Mobile IP に基づく移動検出を高速に行うことができる。

【0100】なお、以上では、Mobile IP におけるモバイル端末を無線携帯端末として説明したが、もちろん携帯型でない無線通信機能を持つ端末でも使用可能である。また、無線携帯端末もしくは無線端末は、通信機能が内蔵されていなくても、無線通信装置を接続・利用可能であればよい。

【0101】なお、以上の各機能は、ソフトウェアとしても実現可能である。また、本実施形態は、コンピュータに所定の手段を実行させるための（あるいはコンピュータを所定の手段として機能させるための、あるいはコンピュータに所定の機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても実施することもできる。本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【0102】

【発明の効果】本発明によれば、あるサブネットのカバー範囲の外縁部をカバーする無線基地局に少なくとも 1 つの無線端末が接続した場合に、当該無線基地局から、この無線端末の移動先となり得る異なるサブネットのルータ装置に、その旨が通知されるようにしたので、この通知を受けたルータ装置は、エージェント広告メッセージ等のブロードキャスト間隔を一定時間の間、通常より短く再設定することにより、その後、無線端末が実際に自装置のカバー範囲すなわちサブネット内に移動してきた場合の当該無線端末における移動検出に要する時間を短縮させることができる。

【0103】また、本発明によれば、あるサブネットの

カバー範囲の外縁部をカバーする無線基地局に少なくとも1つの無線端末が接続した場合に、当該無線基地局から無線端末にその旨が通知されるようにしたので、この通知を受けた無線端末は、エージェント要請メッセージ等の送出間隔を短くすることにより、その後、無線移動端末が実際に異なるサブネットに属する無線基地局にローミングした際に、移動検出にかかる時間を短縮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るネットワークの基本構成例を示す図

【図2】同実施形態に係る無線基地局のカバー範囲について説明するための図

【図3】同実施形態に係る無線基地局とルータ装置の基本構成例を示す図

【図4】同実施形態に係る無線基地局とルータ装置の他の基本構成例を示す図

【図5】同実施形態に係る無線基地局とルータ装置のさらに他の基本構成例を示す図

【図6】同実施形態に係る無線基地局と無線携帯端末の基本構成例を示す図

10

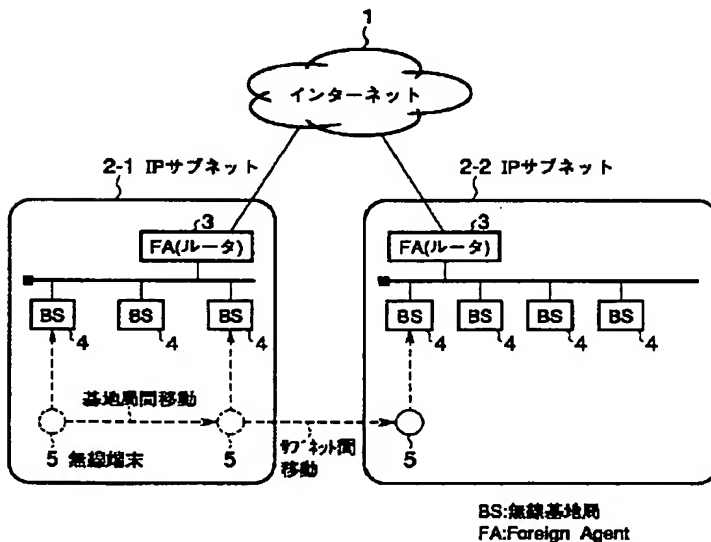
20

【図7】Mobile IPの基本動作を説明するための図

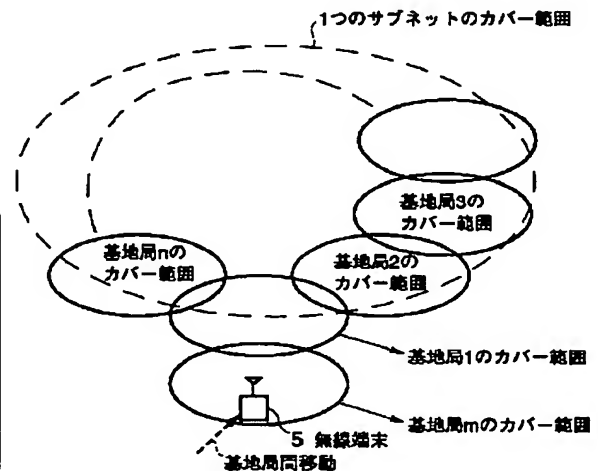
【符号の説明】

- 1…インターネット
- 2-1, 2-2…サブネットワーク
- 3, 3-1, 3-2…ルータ装置
- 4, 4-1, 4-2…無線基地局
- 5…無線携帯端末
- 15…Mobile IP処理部
- 31…エージェント広告送信ユニット
- 41…サブネットアドレスレジスタ
- 42, 52, 62, 72…端末接続ステータスレジスタ
- 43…対隣接無線基地局間通信ユニット
- 44…比較器
- 51…隣接無線基地局情報テーブル
- 53…対隣接無線基地局間通信ユニット
- 61…隣接無線基地局情報テーブル
- 65…通信ユニット
- 32…BS#-FAアドレス対応表
- 71…サブネット外縁位置情報
- 76…対端末通信ユニット

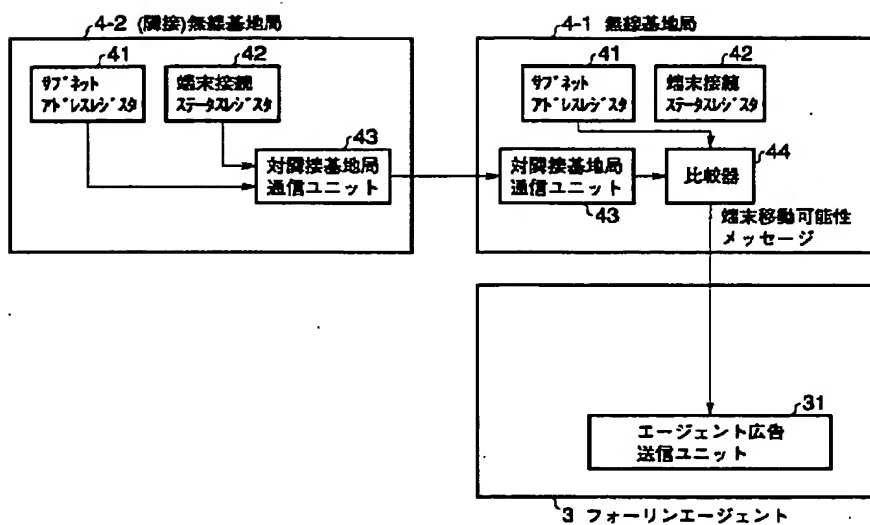
【図1】



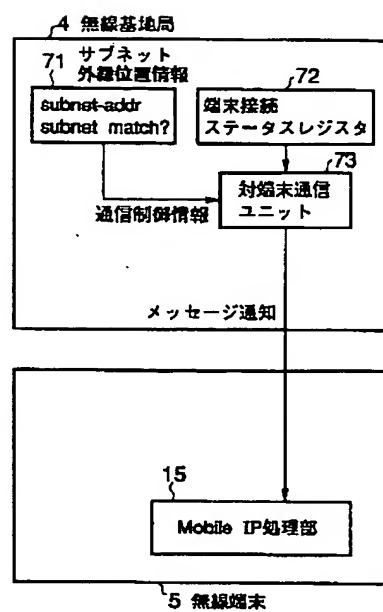
【図2】



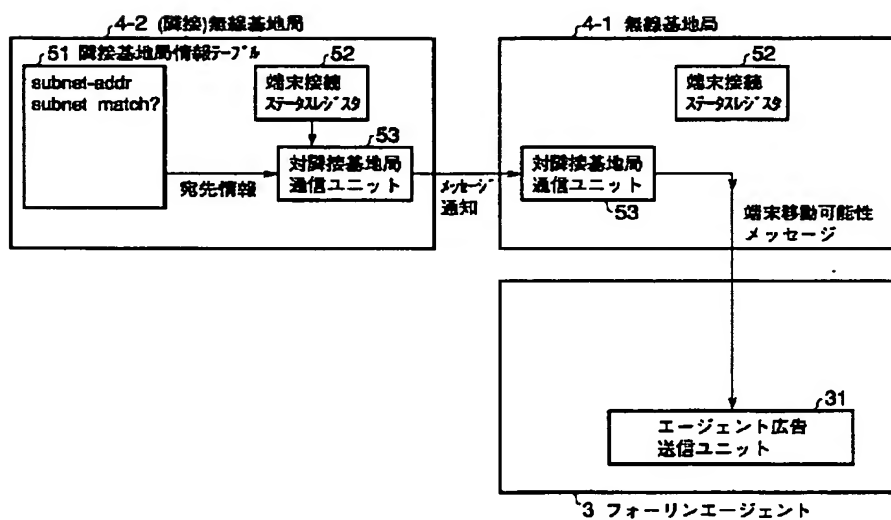
【図 3】



【図 6】

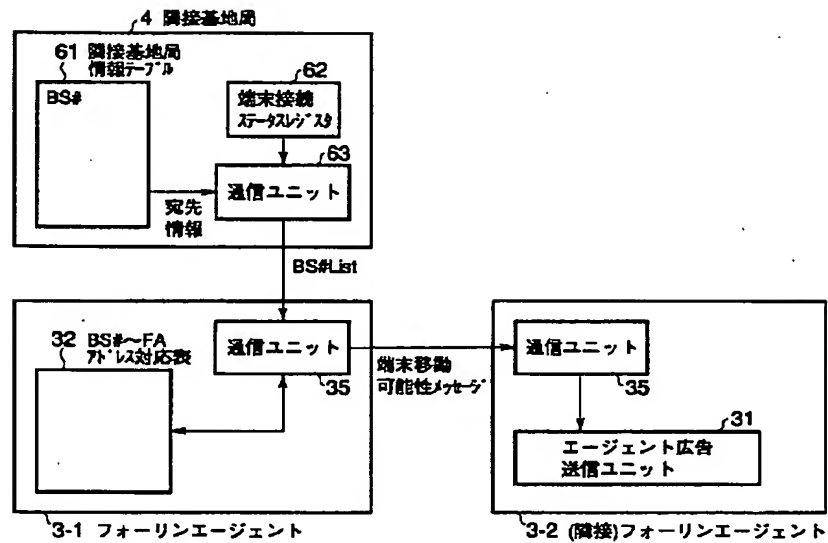


【図 4】

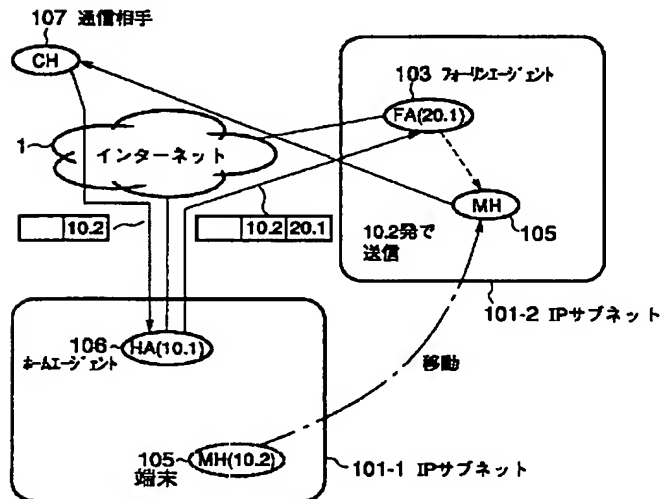




【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 熊木 良成  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 5K033 AA02 CB11 CB13 DA02 DA19  
DB18 DB20  
5K067 AA14 BB21 CC14 DD17 DD20  
DD51 EE02 EE10 EE16 FF03  
GG04 HH07 HH17 HH22 HH23  
HH24 JJ39 JJ70